

**HUBUNGAN KADAR IODIUM DALAM GARAM BERIODIUM  
DI RUMAH TANGGA DENGAN KECUKUPAN IODIUM BERDASARKAN  
NILAI EKSRESI IODIUM URIN (EIU) PADA WANITA USIA SUBUR**

**Relationship Between Iodine Level of Iodized Salt in The Household  
with Iodine Allowance Based on Urinary Excretion of Iodine (UEI) Value  
Childbearing Age Women**

Donny K. Mulyantoro<sup>\*1</sup>, Mohammad Hakimi<sup>2</sup>, Endro Basuki<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Litbang GAKI Magelang

<sup>2</sup>Ilmu Kedokteran Klinik FKU UGM

<sup>\*</sup>e-mail: donny.kristanto@yahoo.com

Naskah diterima: 2 Desember 2013, naskah direvisi: 23 Desember 2013, naskah disetujui terbit: 24 Desember 2013

**ABSTRACT**

*Iodine Deficiency Disorder (IDD) was one of the nutrition problems in Indonesia that causes decrease of human resource quality. The main cause of iodine deficiency was the environmental factors where land and water in that area were poor of iodine. Childbearing age woman was one of the most vulnerable group to have IDD. Iodine fortification in salt was one of the approach to control iodine deficiency problem. The aim of this study was to measure the relationship between iodine level of iodized salt in the household with the iodine allowance based on Urinary Excretion of Iodine (UEI) value. This was an observational study with cross sectional design and conducted in Kragilan village, Pakis sub district, Magelang. A total of 68 women age 18 – 45 years was measured for iodine level of iodized salt in the household, UEI which reflect iodine allowance, the amount of iodine consumption and recall for iodine contained food consumption. The result of this study showed that median UEI was 124.6 µg/L, among subject of this study, the proportion who had iodine deficiency was 41.1% and excess 5.9%. Mean iodine level of iodized salt in the household was 19.58 ppm and 52.9% had  $\geq 30$  ppm KIO<sub>3</sub>. The Pearson correlation statistic analysis showed there was a significant relationship between iodine level of iodized salt in the household with the iodine allowance based on urinary excretion of iodine (UEI) value ( $\rho=0,5$   $p<0,01$ ). Based on multi variable analysis, the regression equation was  $Y = 22.199 + 6.076 X_1$ . With that equation, the level of iodine in the salt for sufficient allowance of iodine should be in the range of 13 – 29 ppm iodine or 22 – 49 ppm KIO<sub>3</sub>.*

**Keywords:** *iodine, iodized salt, allowance of iodine, UEI, women.*

**ABSTRAK**

Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) adalah salah satu masalah gizi di Indonesia yang akan mengakibatkan penurunan kualitas sumber daya manusia. Kekurangan iodium terutama disebabkan karena faktor lingkungan di mana tanah dan air setempat kurang mengandung iodium. Pada daerah tersebut Wanita Usia Subur (WUS) adalah segmen penduduk yang rawan mengalami GAKI. Sebagai upaya penanggulangan, saat ini dilakukan fortifikasi iodium pada garam. Tujuan penelitian ini untuk mengukur hubungan antara kadar iodium dalam garam beriodium di rumah tangga dengan kecukupan iodium berdasarkan nilai ekskresi iodium urin (EIU). Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain potong lintang. Lokasi penelitian di Desa Kragilan, Kecamatan Pakis, Kabupaten Magelang. Sebanyak 68 wanita usia 18 – 45 tahun terlibat dalam penelitian ini, yang diukur kadar iodium dalam garam yang digunakan di rumah tangga, kecukupan iodium berdasarkan kadar iodium urin (EIU), konsumsi garam

beriodium dan makanan sumber iodium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa median EIU sebesar 124,6  $\mu\text{g/L}$ , proporsi subyek penelitian mengalami defisiensi iodium sebesar 41,1%, dan mengalami excess sebesar 5,9%. Rata-rata kadar iodium dalam garam beriodium di rumah tangga sebesar 19,6 ppm dan proporsi garam beriodium memenuhi syarat ( $\geq 30$  ppm KIO<sub>3</sub>) sebesar 52,9%. Hasil analisis korelasi pearson menunjukkan ada hubungan bermakna antara kadar iodium dalam garam beriodium di rumah tangga dengan kecukupan iodium berdasarkan nilai EIU ( $\rho = 0,5$ ,  $p < 0,01$ ). Hasil analisis multi variabel diperoleh persamaan  $Y = 22,199 + 6,076 X_1$ . Dengan persamaan tersebut, untuk memenuhi kebutuhan iodium, kadar iodium dalam garam beriodium berkisar antara 13 – 29 ppm iodium atau 22 – 49 ppm KIO<sub>3</sub>.

**Kata kunci:** iodium, garam beriodium, kecukupan iodium, EIU, wanita.

## PENDAHULUAN

Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) adalah semua akibat dari kekurangan iodium pada pertumbuhan dan perkembangan manusia yang dapat dicegah dengan pemberian unsur iodium secara adekuat. Daerah endemik GAKI merupakan daerah yang secara alami tanah dan airnya mengandung sedikit iodium yang secara langsung akan mempengaruhi kandungan iodium pada sumber makanan dan minuman setempat. Untuk memenuhi kebutuhan iodium, tidak ada jalan lain kecuali dengan memasukkan unsur iodium dari luar daerah secara permanen untuk populasi yang tinggal di lingkungan kekurangan iodium.<sup>1</sup>

World Health Organization (WHO) merekomendasikan penggunaan garam beriodium untuk penanggulangan GAKI.<sup>1</sup> Garam sangat ideal untuk penyampaian iodium pada masyarakat yang kekurangan iodium karena digunakan dan dibutuhkan oleh semua orang, aman, tidak mahal serta teknologinya sederhana.<sup>2</sup> Di Indonesia, upaya yang dilakukan selama ini adalah fortifikasi iodium dalam bentuk kalium iodat (KIO<sub>3</sub>) pada garam konsumsi rumah tangga. Semua rumah tangga diharapkan menggunakan garam beriodium

yang memenuhi syarat dengan kandungan iodium dalam garam sebesar 30 – 80 ppm kalium iodat (KIO<sub>3</sub>). Akan tetapi selama ini masih banyak kendala terkait kualitas garam beriodium mulai dari tingkat produsen garam sampai tingkat masyarakat. Masih banyak ditemukan garam beriodium yang beredar mempunyai kadar iodium sangat rendah bahkan tidak mengandung iodium. Di sisi lain juga sering ditemukan garam dengan kadar iodium yang sangat tinggi ( $>80$  ppm KIO<sub>3</sub>). Keadaan ini tentunya akan berpengaruh pada batas aman masukan iodium dari garam beriodium.

Kebutuhan iodium tubuh diperoleh dari iodium yang masuk lewat makanan dan minuman. Lebih dari 90% masukan iodium dikeluarkan lagi melalui urin, sehingga iodium dalam urin dapat digunakan untuk mengukur kecukupan iodium.<sup>2,3</sup> Indikator kecukupan iodium diperiksa berdasarkan ekskresi iodium dalam urin (EIU) yang dianggap menggambarkan masukan iodium.<sup>4</sup> Karena sebagian besar iodium diekskresikan ke dalam urin, maka iodium urin 24 jam merupakan indeks yang baik sekali dari asupan melalui makanan.<sup>5</sup>

Nilai Ekskresi Iodium Urin (EIU) berdasarkan laporan Survei GAKI tahun 2003 menunjukkan keadaan yang cukup

merisaukan. Di saat proporsi defisiensi iodium ( $EIU < 100 \mu\text{g/L}$ ) masih cukup tinggi yaitu sebesar 16,3% di Indonesia, sebesar 24,9% di Jawa Tengah dan sebesar 14,3% di Kabupaten Magelang, sudah mulai muncul *excess* ( $EIU \geq 300 \mu\text{g/L}$ ) yaitu sebesar 35,4% di Indonesia, 28% di Jawa Tengah dan 38,1% di Kabupaten Magelang.<sup>6</sup>

Hasil Survei Konsumsi Garam Beriodium Rumah Tangga dengan metode tes cepat di lapangan yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik terintegrasi dengan SUSENAS menunjukkan bahwa secara nasional persentase rumah tangga yang mengkonsumsi garam beriodium dengan kandungan cukup (30 – 80 ppm  $\text{KIO}_3$ ) sejak tahun 1997 - 2003 berkisar antara 62% - 73%.<sup>7</sup> Di Kabupaten Magelang, rumah tangga yang sudah menggunakan garam beriodium dengan kualitas memenuhi syarat sampai tahun 2004 sebesar 80%.<sup>8</sup>

Proporsi kekurangan iodium berdasarkan nilai  $EIU$  yang masih tinggi dan mulai munculnya kejadian *excess*, seiring dengan peningkatan cakupan konsumsi garam beriodium memenuhi syarat ( $\geq 30 \text{ ppm } \text{KIO}_3$ ) penting untuk diteliti. Makalah ini membahas hubungan kadar iodium dalam garam beriodium di rumah tangga dengan kecukupan iodium pada wanita usia 18 - 45 tahun sebagai dasar pertimbangan untuk memperbaiki pelaksanaan program penanggulangan GAKI terutama fortifikasi iodium dalam garam pada batas yang aman.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain potong lintang. Penelitian dilakukan di Desa Kragilan, Kecamatan Pakis,

Kabupaten Magelang pada tahun 2006. Pemilihan lokasi berdasarkan pertimbangan bahwa Desa Kragilan merupakan salah satu desa di Kecamatan Pakis yang merupakan daerah endemik GAKI menurut hasil survei gondok tahun 1980. Desa Kragilan berada di lereng Gunung Merbabu dengan ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut. Secara geografis daerah pengunungan merupakan daerah yang kandungan tanah dan airnya kurang mengandung unsur iodium.

Subyek penelitian adalah wanita usia 18 – 45 tahun. Perhitungan besar sampel untuk hubungan antara dua variabel dari *pearson product moment coefficient* dengan ( $\alpha_1$ ) = 0,05,  $r = 0,3$  dan  $\text{power} = 80$  diperoleh 68 sampel.<sup>9</sup> Subyek penelitian dipilih berdasarkan kriteria inklusi yaitu tinggal di wilayah penelitian minimal sudah satu tahun, sehat, tidak hamil, tidak minum kapsul iodium dalam 1 tahun terakhir dan bersedia ikut berpartisipasi dalam penelitian.

Kadar iodium dalam urin berdasarkan sampel urin 24 jam dianalisis nilai  $EIU$  menggunakan metode *Ammonium Persulphate Digestion Microplate* (APMD). Kadar iodium dalam garam rumah tangga diperoleh dengan cara mengambil sampel garam beriodium rumah tangga subyek penelitian dan dianalisis menggunakan metode *iodometri*. Konsumsi garam beriodium satu hari diperoleh dengan cara duplikasi yaitu setiap responden menambahkan garam dalam masakan, diminta juga mengumpulkan sejumlah garam yang sama ke dalam wadah khusus. Garam yang terkumpul kemudian ditimbang dan merupakan jumlah

pemakaian garam keluarga. Jumlah konsumsi garam responden adalah jumlah pemakaian garam keluarga dibagi dengan jumlah anggota keluarga yang mengkonsumsi makanan keluarga. Makanan sumber iodium diperoleh dengan metode *recall* 1 kali 24 jam. Kadar iodium air lokasi penelitian diukur dengan mengambil sampel air pada tiga titik sumber air yang berada di wilayah itu kemudian dianalisis dengan metode APMD.

Hubungan antara EIU dengan kadar iodium dalam garam dianalisis dengan koefisien korelasi *pearson*. Pengaruh secara bersama-sama dari kadar iodium dalam garam, banyaknya garam beriodium dikonsumsi dan makanan sumber iodium lain terhadap kecukupan iodium berdasarkan nilai EIU dilakukan analisis regresi ganda linier.

## HASIL

Kandungan iodium dalam air merupakan indikator yang digunakan untuk melihat ketersediaan unsur iodium alam di suatu wilayah. Berdasarkan hasil uji kandungan iodium pada sampel air menunjukkan bahwa kadar air setempat tidak mengandung iodium.

Subyek penelitian adalah wanita usia subur (WUS) berumur 18 sampai 45 tahun dengan rata – rata umur 28 tahun. Sebagian besar subyek penelitian (85,3%) berpendidikan rendah yaitu hanya berpendidikan sekolah dasar ke bawah. Hampir semua subyek penelitian bekerja sebagai petani dan buruh. Hal ini menunjukkan karakteristik subyek penelitian adalah masyarakat perdesaan yang umumnya beraktifitas di sekitar rumah, tidak sering makan di luar wilayah penelitian dan mempunyai aktifitas fisik yang cukup berat.

**Tabel 1.** Karakteristik Subyek Penelitian

Karakteristik	Rata-rata $\pm$ SD
Umur	28,6 $\pm$ 6,1
Berat Badan	48,3 $\pm$ 5,8
Tinggi Badan	147,2 $\pm$ 4,8
Karakteristik	n=68 (%)
Tingkat Pendidikan	
Tidak sekolah	6 (8,8)
Tidak tamat SD	19 (27,9)
Tamat SD	33 (48,5)
Tamat SLTP	8 (11,8)
Tamat SLTA	2 (2,9)
Pekerjaan	
Petani	64 (94,1)
Buruh	3 (4,4)
Pedagang / wiraswasta	1 (1,5)

Rata-rata berat badan subyek penelitian adalah 48,3 kg dengan rata-rata tinggi badan 147,2 cm. Status gizi dihitung menggunakan Indeks Masa Tubuh (IMT). Dari tabel 2 terlihat bahwa lebih dari empat per lima subyek penelitian dikategorikan normal, tidak ada yang dikategorikan kurus dan hampir lebih dari dua per tiga subyek

penelitian *stunting*. Lebih dari tiga per empat subyek penelitian mengalami *hipertrofi tiroid* menunjukkan bahwa daerah tersebut merupakan daerah endemik GAKI dan subyek penelitian umumnya sudah mengalami kekurangan iodium dalam waktu yang lama.

**Tabel 2.** Distribusi Subyek Penelitian berdasarkan Status Gizi dan Pembesaran Kelenjar Gondok

Variabel	n=68 (%)
Status Gizi	
Kurus	0 (0,0)
Normal	59 (86,8)
Gemuk	9 (13,2)
Tinggi Badan	
Normal	20 (29,4)
Stunting	48 (70,6)
Kelenjar Gondok	
Normal	16 (23,5)
<i>Hipertrofi tiroid</i>	52 (76,5)

Nilai median EIU dalam batas normal (124,6 µg/l), rata-rata kadar iodium dalam garam beriodium di rumah tangga tidak memenuhi syarat (19,6 ppm) dan jumlah konsumsi garam ber-

iodium subyek penelitian kurang dari anjuran WHO sebanyak 10 gram per orang per hari yaitu sebesar 5,5 gram per hari seperti terlihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rata-rata dan Median Kadar Iodium dalam Urin, Kadar Iodium dalam Garam dan Jumlah Garam Beriodium di Konsumsi

Variabel	Rata - rata	Standar Deviasi	Median	Min	Maks
Kadar iodium dalam urin	141, 2	104, 6	124, 6	17, 4	485, 7
Kadar iodium dalam garam	19, 6	8,6	18	4,2	45,5
Konsumsi garam beriodium	5,5	2,8	4,8	2, 1	16,4

Hasil pengumpulan data diperoleh rata-rata urin tampung 24 jam pada subyek penelitian sebanyak 1224,3 ± 443,3 ml. Hasil pengukuran kadar

iodium dalam urin 24 jam pada subyek penelitian berdasarkan kriteria status iodium terlihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Status Iodium Subyek Penelitian

Status Iodium	n=68 (%)
Defisiensi berat ( < 20 µg/l)	2 (2,9)
Defisiensi sedang ( 20 - 49 µg/l)	10 (14,7)
Defisiensi ringan ( 50 - 99 µg/l)	16 (23,5)
Normal ( 100 – 199 µg/l)	26 (38,2)
Lebih dari cukup ( 200 - 299 µg/l)	10 (14,7)
Excess ( > 300 µg/l)	4 (5,9)

Terlihat masih cukup besar subyek penelitian yang mengalami kekurangan iodium. Sebanyak 41,1% subyek penelitian mengalami defisiensi iodium ringan sampai berat (iodium dalam urin < 100 µg/l), 52,9% normal dan lebih dari cukup, sedangkan yang mengalami excess sebesar 5,9%.

Di Indonesia, penilaian kualitas garam beriodium didasarkan pada dua kategori yaitu memenuhi syarat jika kadar iodium dalam bentuk KIO<sub>3</sub> dalam

garam  $\geq 30$  ppm dan tidak memenuhi syarat jika kadar iodium dalam bentuk KIO<sub>3</sub> dalam garam < 30 ppm.<sup>10</sup> Untuk mendapatkan kadar iodium dalam bentuk KIO<sub>3</sub> pada garam beriodium, kadar iodium hasil analisis laboratorium dikalikan dengan faktor konversi 1,685.<sup>1</sup> Hasil perhitungan kadar KIO<sub>3</sub> dalam garam beriodium yang digunakan oleh subyek penelitian menunjukkan bahwa hanya 52,9% yang memenuhi syarat seperti terlihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Kualitas Garam Beriodium Rumah Tangga Subyek Penelitian

Kadar KIO <sub>3</sub> (ppm)	n =68 (%)
< 10	1 (1,5)
10 – < 20	12 (17,6)
20 – < 30	19 (27,9)
30 – < 40	18 (26,5)
$\geq 40$	18 (26,5)

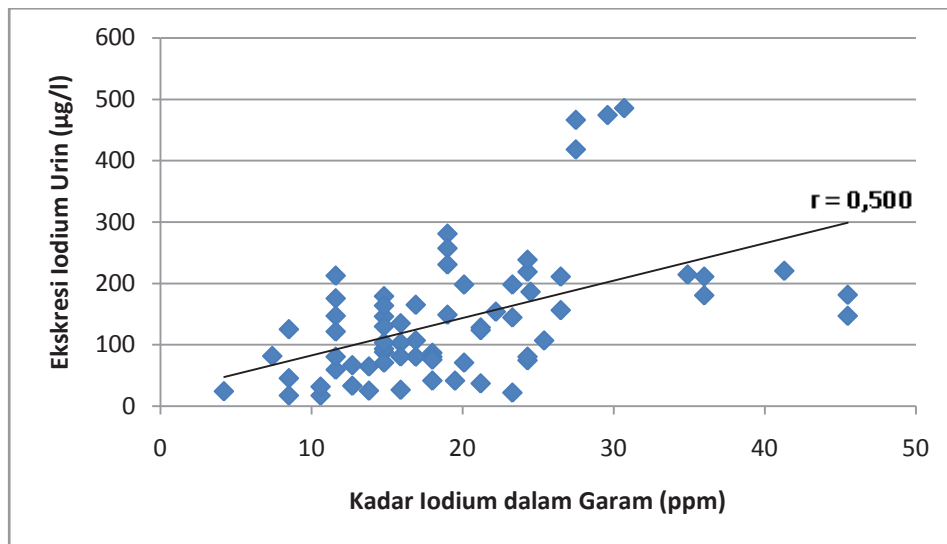
Makanan sumber iodium yang cukup tinggi adalah ikan laut. Makanan laut yang tersedia di lokasi penelitian adalah pindang dan ikan asin yang merupakan bentuk ikan olahan. Hasil wawancara dengan metode *recall* makanan pada

subyek penelitian menunjukkan bahwa hanya 2,9% subyek penelitian yang mengkonsumsi ikan laut pada saat penelitian dilaksanakan.

Hubungan kadar iodium dalam urin dengan kadar iodium dalam ga-

ram dianalisis dengan koefisien korelasi *pearson*. Hasil analisis korelasi *pearson* satu sisi menunjukkan adanya hubungan positif antara kadar iodium dalam garam beriodium di rumah tangga de-

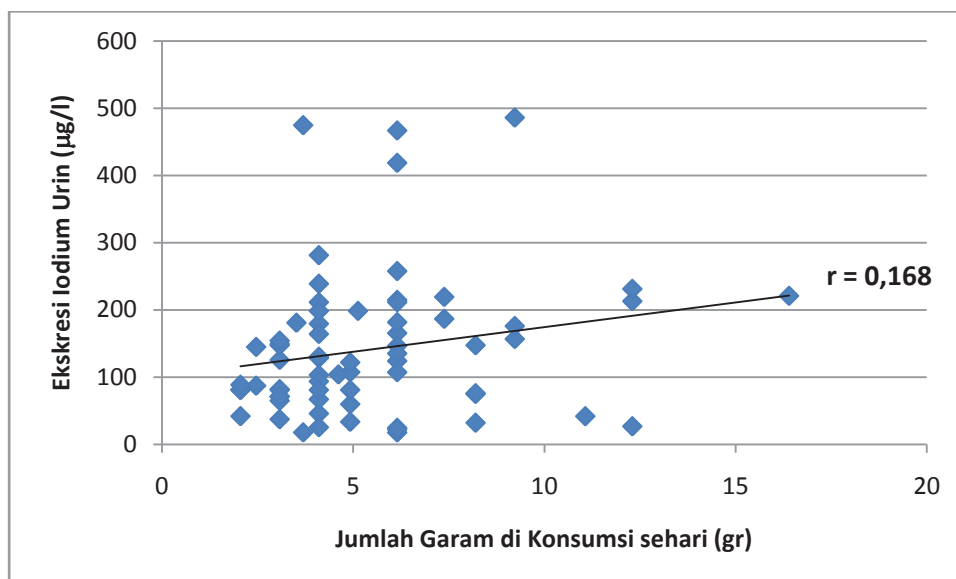
ngan kecukupan iodium berdasarkan nilai EIU pada wanita usia 18 – 45 tahun dengan nilai rho sebesar 0,500 ( $p < 0,01$ ), seperti terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Hubungan Kadar Iodium dalam Garam Beriodium di Rumah Tangga dengan Kecukupan Iodium berdasarkan Nilai Ekskresi Iodium Urin (EIU).

Konsumsi garam beriodium subjek penelitian diperoleh dengan cara mengumpulkan sampel garam berio-

dium yang digunakan untuk memasak keluarga selama satu hari dengan cara duplikasi.



**Gambar 2.** Hubungan Jumlah Konsumsi Garam Beriodium dengan Kecukupan Iodium berdasarkan Nilai Ekskresi Iodium Urin (EIU).



Selanjutnya jumlah garam beriodium yang terkumpul dibagi dengan jumlah anggota keluarga yang mengkonsumsi makanan keluarga. Hasil analisis korelasi *pearson* satu sisi menunjukkan tidak ada hubungan jumlah garam beriodium dikonsumsi sehari dengan kecukupan iodium berdasarkan nilai EIU dengan nilai rho sebesar 0,168 ( $p > 0,05$ ) (Gambar 2).

Analisis multi variabel regresi ganda linier untuk melihat pengaruh secara bersama-sama antara kadar iodium dalam garam beriodium, konsumsi garam beriodium dan jumlah urin tampung terhadap kadar iodium dalam urin diperoleh model terbaik persamaan regresi  $Y = 22,199 + 6,076 X_1$  dimana Y adalah kadar iodium dalam urin (EIU) dan  $X_1$  adalah kadar iodium dalam garam.

Konstanta sebesar 22,199 menyatakan bahwa jika tidak ada variabel kadar iodium dalam garam, maka kadar iodium dalam urin (EIU) sebesar 22,199 µg/L. Koefisien regresi  $X_1$  sebesar 6,076 menunjukkan bahwa setiap penambahan 1 ppm kadar iodium dalam garam akan meningkatkan kadar iodium dalam urin sebesar 6,076 µg/L.

## PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap urin subyek penelitian menggunakan metode *Ammonium Persulphate Digestion Microplate* (APDM) menunjukkan bahwa median ekskresi iodium dalam urin (EIU) sebesar 124,6 µg/L. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan hasil pemeriksaan urin pada WUS yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang tahun 2004 yaitu sebesar 120,3 µg/L.<sup>8</sup> Gambaran status iodium dengan menggunakan katego-

risasi dari WHO (Tabel 4) menunjukkan bahwa 41,1% subyek penelitian mengalami kekurangan iodium ringan sampai berat ( $<100$  µg/L), 38,2% normal ( $100 - 199$  µg/L), 14,7% lebih dari cukup ( $200 - 299$  µg/L) dan 5,9% mengalami excess ( $> 300$  µg/L).

World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa median EIU di atas 100 g/L menunjukkan daerah tersebut bukan merupakan daerah endemik GAKI. Dalam menentukan bahwa GAKI sebagai suatu masalah kesehatan masyarakat, WHO juga menggunakan kriteria proporsi masyarakat mengalami defisiensi iodium. GAKI dikatakan belum sebagai suatu masalah kesehatan masyarakat bila proporsi EIU  $< 100$  µg/L kurang dari 50% atau EIU  $< 50$  µg/L kurang dari 20%.<sup>1\</sup>

Berdasarkan kriteria median EIU, daerah penelitian bukan merupakan daerah endemik GAKI yang memerlukan penanggulangan dan perhatian khusus. Akan tetapi jika dilihat bahwa masih terdapat 41,1% wanita usia subur mengalami defisiensi dan 5,9% mengalami excess maka perlu adanya evaluasi terhadap konsumsi iodium masyarakat setempat. Di satu pihak masih banyak wanita usia subur mengalami kekurangan iodium, di pihak lain sudah mulai muncul excess dari konsumsi iodium yang berlebihan. Fenomena yang juga cukup menarik adalah pada kondisi daerah tidak endemis berdasarkan nilai median EIU  $\geq 100$  µg/L, akan tetapi sebanyak 41,1% WUS mengalami defisiensi iodium. Hal ini mengindikasikan perlunya kehati-hatian dalam penilaian status GAKI suatu wilayah hanya menggunakan nilai median kadar iodium dalam urin tanpa



memperhitungkan proporsi kekurangan iodium ( $EIU < 100 \mu\text{g/L}$ ). Sangat mungkin suatu daerah dikatakan sebagai daerah non endemik karena nilai median urin  $\geq 100 \mu\text{g/L}$ , tetapi sebenarnya masih terdapat penderita kekurangan iodium yang tersembunyi dengan proporsi cukup tinggi.

Hasil pemeriksaan kadar iodium dalam garam yang dikonsumsi oleh subyek penelitian menunjukkan bahwa hanya 52,9% garam beriodium yang memenuhi syarat (30 ppm  $KIO_3$ ) dan rata-rata kadar iodium dalam garam sebesar 19,6 ppm iodium. Hasil ini memperlihatkan bahwa dengan cakupan penggunaan garam beriodium memenuhi syarat ( $\geq 30$  ppm  $KIO_3$ ) masih rendah (52,9%), ternyata median kadar iodium dalam urin ( $EIU$ ) sudah dalam batas normal (124,59  $\mu\text{g/L}$ ) dan sebesar 38,2% subyek penelitian mempunyai status iodium normal (100 – 199  $\mu\text{g/L}$ ), 14,7% lebih dari cukup (200 – 299  $\mu\text{g/L}$ ) dan 5,9% mengalami excess ( $> 300 \mu\text{g/L}$ ). Kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan batas kadar iodium dalam garam beriodium memenuhi syarat antara 30 - 80 ppm  $KIO_3$  kemungkinan masih terlalu tinggi untuk karakteristik subyek penelitian.

Perkiraan rata-rata garam beriodium dikonsumsi per orang per hari merupakan salah satu variabel yang diperhitungkan dalam menentukan kadar iodium yang ditambahkan dalam garam. WHO memperkirakan bahwa rata-rata konsumsi garam adalah 10 gram per orang per hari.<sup>1</sup> Pada penelitian ini, diperoleh hasil rata-rata konsumsi garam beriodium per orang per hari adalah 5,5 gram. Angka ini hampir sama dengan yang ditemukan oleh

Saidin (2002) bahwa konsumsi garam rata-rata per orang per hari adalah sekitar 6 gram.<sup>12</sup>

Perbedaan perkiraan rata-rata konsumsi garam beriodium dari WHO dengan hasil penelitian ini kemungkinan karena perbedaan pola konsumsi masyarakat. Pada penelitian ini subyek penelitian adalah masyarakat desa dimana setiap hari hanya menyediakan dua jenis hidangan selain makanan pokok yaitu sayuran dan lauk. Keterbatasan penyediaan jumlah dan jenis makanan akan berpengaruh pula terhadap jumlah garam beriodium yang digunakan dalam masakan sehari-hari.

Ikan laut merupakan makanan sumber iodium tinggi. Umumnya sumber iodium dari ikan dibedakan menjadi ikan segar dan ikan olahan (diasinkan, dikeringkan, diasap, dipindang). Ikan yang dijual dan biasa dikonsumsi di lokasi penelitian umumnya adalah ikan olahan berupa ikan asin dan pindang. Dari hasil wawancara *recall* makanan terhadap subyek penelitian diperoleh hasil bahwa hanya 2 orang (2,9%) yang mengkonsumsi ikan masing-masing 10 dan 25 gram. Pada daerah di mana tanah, air dan makanan setempat kurang mengandung iodium, konsumsi ikan merupakan sumber iodium yang diharapkan akan dapat memberi kontribusi untuk pemenuhan kebutuhan iodium. Ketika air setempat dan produk pangan lokal kurang mengandung iodium dan tidak tersedia atau tidak mengkonsumsi ikan laut, maka masukan iodium yang utama hanya dari garam beriodium. Dalam penelitian ini alasan subyek penelitian tidak mengkonsumsi ikan belum terungkap dan perlu adanya penelitian lebih lanjut. Akan tetapi ada beberapa

alasan yang mungkin dapat dipertimbangkan antara lain pengaruh budaya, kepercayaan, tingkat sosial ekonomi dan jarak dengan pasar yang cukup jauh.

Iodium adalah unsur mineral esensial untuk pembentukan hormon tiroid yang kebutuhannya diperoleh dari makanan. Pada penelitian ini, sumber masukan iodium utama dari subyek penelitian adalah garam beriodium. Hasil analisis statistik yang menguji hubungan kadar iodium dalam garam beriodium di rumah tangga dengan kecukupan iodium menunjukkan nilai rho sebesar 0,500 ( $p < 0,01$ ). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar iodium dalam garam beriodium maka kebutuhan iodium semakin tercukupi yang terekspresikan dari kadar iodium dalam urin.

Hasil ini serupa dengan penelitian Untoro (1999) pada anak sekolah dasar yang menunjukkan adanya peningkatan median urin setelah satu tahun penggunaan garam beriodium.<sup>13</sup> Hubungan kadar iodium dalam garam dengan kadar iodium dalam urin juga ditunjukkan oleh penelitian Saidin (2002). Pada penelitian tersebut, pengamatan kadar iodium dalam urin selama 4 bulan setelah intervensi menggunakan garam beriodium pada anak sekolah dasar menunjukkan terjadi peningkatan kadar iodium dalam urin.<sup>12</sup>

Untuk menjawab tujuan penelitian juga dilakukan analisis hubungan jumlah garam beriodium yang dikonsumsi dengan kecukupan iodium berdasarkan nilai EIU. Hasil uji statistik diperoleh nilai  $\rho = 0,168$  ( $p > 0,05$ ) yang menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara jumlah garam dikonsumsi sehari dengan kecukupan iodium. Tidak

adanya hubungan menunjukkan bahwa penggunaan garam beriodium dalam jumlah banyak tidak menjamin terpenuhinya kebutuhan iodium, tergantung dari kadar iodium dalam garam.

Pengaruh secara bersama-sama variabel kadar iodium dalam garam, jumlah garam beriodium dikonsumsi dan jumlah urin tampung terhadap ekskresi iodium urin (EIU) dianalisis menggunakan uji regresi ganda linier. Pada analisis ini hanya kadar iodium dalam garam beriodium yang memenuhi syarat untuk masuk dalam persamaan regresi sebagai prediktor ekskresi iodium urin (EIU). Hasil analisis regresi ganda linier diperoleh model terbaik persamaan regresi yaitu  $Y = 22,199 + 6,076 X_1$ .

Persamaan tersebut menjelaskan bahwa jika tidak ada masukan iodium dari garam yang dikonsumsi, maka kadar iodium dalam urin (EIU) sebesar 22,199 g/l. Nilai ini sedikit lebih tinggi jika dibandingkan dengan standar dari WHO dimana kadar iodium dalam urin  $< 20 \mu\text{g/L}$  merupakan keadaan terjadinya kekurangan iodium berat.<sup>1</sup> Menurut Greenspan (1998), pada daerah-daerah endemik gondok, ekskresi iodium urin tiap hari turun sampai di bawah 50  $\mu\text{g/hari}$ . Pada daerah dimana iodium sangat sedikit, ekskresi turun di bawah 20  $\mu\text{g/hari}$ .<sup>5</sup>

Kadar iodium dalam urin (EIU) sebesar 22,199  $\mu\text{g/L}$  pada saat tidak ada masukan iodium kemungkinan berasal dari cadangan iodium di kelenjar tiroid maupun di sirkulasi. Manusia mempunyai cadangan iodium organik sangat besar pada kelenjar tiroid, mencapai rata-rata 8 – 10 mg, dan merupakan suatu cadangan hormon dan tirosin teriodinasi yang melindungi or-

ganisme terhadap periode kekurangan iodium. Dari *pool* cadangan ini akan dikeluarkan iodium hormonal ke sirkulasi. Iodium hormonal (sebagai  $T_3$  dan  $T_4$ ) ini sebagian besar berikatan dengan protein pengikat tiroksin serum, membentuk suatu *pool* sirkulasi. Sebagian  $T_3$  dan  $T_4$  diambil dan digunakan oleh sel target yang membutuhkan. Dalam sel target dan hati,  $T_3$  dan  $T_4$  tersebut didegradasi dan iodida akan dikembalikan ke cairan ekstraseluler. Iodium di cairan ekstraseluler ini sebagian diambil oleh kelenjar tiroid untuk digunakan kembali dan sebagian diambil oleh ginjal untuk dikeluarkan melalui urin.<sup>5</sup>

Dengan menggunakan persamaan regresi penelitian ini, untuk mencapai kadar iodium urin normal (100 – 199 µg/L) dapat diperoleh dari garam beriodium dengan kadar iodium 13 sampai 29 ppm iodium atau iodium dalam bentuk KIO<sub>3</sub> sebesar 21,9 – 48,9 ppm. Nilai ini tentunya dengan mempertimbangkan masukan iodium dari sumber makanan lain, keadaan fisiologis dan berat badan.

## KESIMPULAN

Pada keadaan cakupan penggunaan garam beriodium memenuhi syarat ( $\geq 30$  ppm KIO<sub>3</sub>) masih rendah (52,9%), ternyata median EIU sudah dalam batas normal (124,6 µg/L). Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan iodium sebagian subyek penelitian masih dapat terpenuhi dengan mengkonsumsi garam beriodium di bawah standar SNI ( $\geq 30$  ppm KIO<sub>3</sub>).

Kadar iodium dalam garam yang dikonsumsi berhubungan dengan kecukupan iodium yang diekspresikan oleh kadar iodium dalam urin. Kadar iodium dalam garam beriodium sebagai prediktor kecukupan iodium, untuk

mencapai kadar iodium urin normal (100 – 199 µg/l) dapat diperoleh dari garam beriodium dengan kadar 13 - 29 ppm iodium atau 21,9 – 48,9 ppm KIO<sub>3</sub>.

## SARAN

Pengawasan kualitas garam beriodium secara periodik mulai dari tingkat produksi sampai tingkat rumah tangga menggunakan metode *iodometri* untuk mengetahui kadar iodium dalam garam secara kuantitatif. Perlu evaluasi batas bawah dan batas atas kadar iodium dalam garam yang aman untuk mencegah kekurangan maupun kelebihan iodium dari konsumsi garam beriodium.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT. Terima kasih kami sampaikan kepada Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang, Kepala Puskesmas Kecamatan Pakis, Kepala Desa beserta perangkatnya dan masyarakat Desa Kragilan. Kami sampaikan juga penghargaan yang setinggi-tingginya kepada anggota tim peneliti dan semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. *Assessment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring Their Elimination, a Guide for Programme Managers, Second Edition*. Geneva: WHO, 2001.
2. Dunn JT. The Global Challenge of Iodine Deficiency. *Indonesian Journal of IDD*. 2002; 1 (1): 1-7.
3. World Health Organization, International Council for Control Iodine Deficiency Disorder, Center

- for Community Medicine, All India Institute of Medical Sciences. *Second Inter-country Training Workshop on Iodine Monitoring, Laboratory Procedures and National Iodine Programme*. New Delhi: WHO, 2003.
4. Djokomoeljanto. Evaluasi Masalah Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) di Indonesia. *Indonesian Journal of IDD*. 2005; 3(1): 31-39.
5. Greenspan FS, Baxter JD. *Endokrinologi Dasar dan Klinik*, alih bahasa Wijaya C, Maulay RF, Samsudin S, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 1994.
6. Indonesia, Ministry of Health. Technical Assistance for Evaluation on Intensified Iodine Deficiency Control Project. *Final Report*. Jakarta: Directorate General of Community Health, Directorate of Community Nutrition, 2003.
7. Palupi L. Stabilkah Kalium Yodat dalam Garam. *Warta GAKI*. Jakarta: Pusat Promosi Kesehatan – Depkes RI, 2003; 4: 6-8.
8. Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang. *Laporan Evaluasi Penanggulangan GAKI di Daerah Endemis Kabupaten Magelang*. Magelang: Dinkes, 2004.
9. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York: Academic Press, Inc, 1977.
10. Badan Standarisasi Nasional. *Keputusan Kepala Badan Standarisasi Nasional tentang Penetapan 1 (satu) Standar Nasional Indonesia, Nomor 104/KEP/BSN/9/2010*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2010.
11. World Health Organization, Food Agriculture Organization. *Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition, Second Edition*. Switzerland: WHO, 2004.
12. Saidin M, Muherdiyantiningsih, Ridwan E, Ikhsan N, Lamid A, Sukati, Karyadi L. Efektifitas Penambahan Vitamin A dan Zat Besi pada Garam Beriodium terhadap Status Gizi dan Konsentrasi Belajar Anak Sekolah Dasar. *Penel Gizi Makan*. 2002; 25(1):14-25.
13. Untoro J. Impact of Salt Iodization on Iodine Status of Indonesian School Children Living in a Moderately Iodine Deficient Area, dalam: *Use of Oral Iodized Oil to Control Iodine Deficiency in Indonesia*, Landbouwniversiteit Wageningen, 1999.